

BEST AVAILABLE COPY

(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

(12) Patentschrift

(11) DE 3152314 C2

(21) Deutsches Aktenzeichen: P 3152314.5-41
(26) PCT Aktenzeichen: PCT/JP81/00209
(27) PCT Veröffentlichungs-Nr.: WO 82/00779
(26) PCT Anmeldetag: 1. 9. 81
(27) PCT Veröffentlichungstag: 18. 3. 82
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: 18.11.82
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 31. 5. 90

(51) Int. Cl. 5:

B 01 J 8/42

B 01 J 19/08

C 01 G 43/01

G 21 C 19/42

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

(30) Unionspriorität: (32) (33) (31)

02.09.80 JP P55-121606

(73) Patentinhaber:

Mitsui Engineering & Shipbuilding Co. Ltd.; Mitsui
Petrochemical Industries, Ltd., Tokio/Tokyo, JP;
Kabushiki Kaisha Toshiba, Kawasaki, Kanagawa, JP

(74) Vertreter:

Weber, D., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Seiffert, K.,
Dipl.-Phys., Pat.-Anwälte, 6200 Wiesbaden

(72) Erfinder:

Nakamori, Yutori, Yokohama, Kanagawa, JP;
Matsumura, Tsuyoshi, Chiba, JP; Kubota, Takeshi,
Kitasohma, Ibaragi, JP

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

JP 55-90424 (DERWENT-Referat C 80-59479 C/34);

(84) Wirbelschicht-Heizreaktor

DE 3152314 C2

DE 3152314 C2

ZEICHNUNGEN SEITE 1

Nummer: DE 31 52 314 C2
Int. Cl. 5: B 01 J 8/42
Veröffentlichungstag: 31. Mai 1990

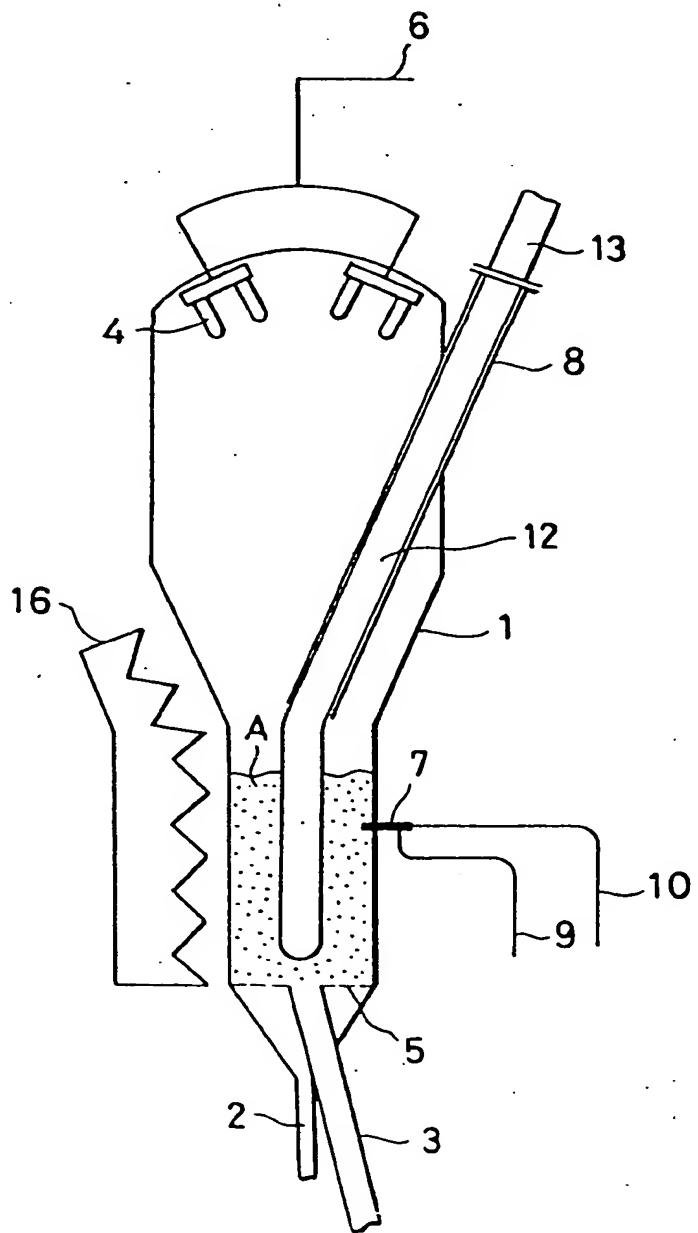


Fig. 1

Beschreibung

Technisches Gebiet

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Heizreaktor vom Wirbelschichttyp, in welchem eine zu behandelnde wasserhaltige Substanz in seine Wirbelschicht einge-führt, die Wirbelschicht zur Hitzebehandlung der Sub-stanz Mikrowellen ausgesetzt und die so behandelte Substanz ausgetragen wird.

Aus der Praxis sind verschiedene Heizreaktoren vom Wirbelschichttyp bekannt.

Ebenso ist aus der JP 55-90 424 ein Reaktor bekannt, in welchem eine Denitrierungsvorrichtung beschrieben ist, in welcher eine Heizung mittels Mikrowellen erfolgt. Dabei wird jedoch die zu behandelnde Substanz char-geweise in ein oben offenes, im Inneren eines weiteren Behälters befindliches Gefäß gegeben, wobei das von der Substanz ausgehende Licht ein Maß für den Fort-gang des Denitierungsprozesses bildet.

Eine kontinuierliche Behandlung einer Substanz in einer Wirbelschicht ist damit nicht möglich.

Heizreaktoren vom Wirbelschichttyp umfassen allge-mien eine Säule mit einer Verteilerplatte darin, auf wel-cher eine Wirbelschicht ausgebildet wird, in die eine Substanz für Hitzebehandlung eingeführt wird, und zum Zwecke des Erhitzen benutzen sie Heißluft, welche un-ter Druck von unterhalb der Verteilerplatte zugeführt wird.

Wenn ein Reaktor des erwähnten Typs in einem oder für ein Verfahren benutzt wird, in welchem Bedingun-gen hohen Wassergehaltes vorliegen und welches insge-samt ein Verfahren mit einer enthalpiegesteuerten Ge-schwindigkeit ist, ist es technisch und/oder wirtschaf-tlich schwierig, die Gesamtheit der erforderlichen Wär-memenge allein mit Hilfe von Heißluft zuzuführen, und es ist daher erforderlich, eine zusätzliche oder Hilfsheiz-einrichtung vorzusehen.

Ein Beispiel solcher Verfahren mit enthalpiegesteueter Geschwindigkeit ist das Denitrierverfahren, das ein Teil der Aufarbeitung verbrauchter Kernbrennstoffe ist. Dieses Verfahren dient der Umwandlung einer Uranyl-nitratlösung durch Pyrolyse in Uranoxid, wobei Feuchtigkeit und NO_x-Gas freigesetzt werden, und die in die-sem Fall erforderliche Wärmemenge liegt in der Grö-ßenordnung von etwa 2000 kcal/kg/U. Somit wird bei Heizreaktoren vom Wirbelschichttyp, die herkömmli-cherweise für die Denitrierungsreaktion vom erwähn-ten Typ verwendet werden, für ihr Erhitzen ein soge-nanntes äußeres Heizsystem benutzt, das beispielsweise einen Widerstandserhitzer auf der Außenwand des Re-aktors verwendet. Eine Schwierigkeit mit einem solchen äußeren Heizsystem besteht darin, daß die Zufuhr der erforderlichen Wärmemenge nicht leicht ist und nicht mit hoher Effizienz durchgeführt werden kann. Das heißt bei dem hier in Rede stehenden Heizsystem gibt es eine bestimmte Grenze bezüglich der Wärmeüberführungs-fläche, und es ist daher unvermeidlich, die Verwendung eines optimalen Mittels für die Zufuhr der erforderli-chen Wärmemenge zu bestimmen und auszuwählen. Be-sonders wenn eine Maßstabsvergrößerung eines bestehenden Reaktors ins Auge gefaßt wird, um eine Stei-gerung der Behandlungsmenge oder der Kapazität für die Behandlung zu bekommen, ist die Auswahl der Heizein-richungen schwierig. Außerdem tritt bei dem Hochhal-ten der Temperatur dieses Teils der Reaktorwand, der der Lage der Wirbelschicht entspricht, um so erwünsch-

termaßen eine ausreichende Wärmezufuhr zu gewähr-leisten, ein anderes Problem bezüglich der Korrosions-verhinderung des Werkstoffes des Reaktors auf. Gemäß einer Steigerung der Wärmeabgabe zur Außenseite des Reaktors wird auch der Wärmeverlust gesteigert. Um außerdem die Temperatur der Wand des Reaktors hoch zu bringen, neigt diese dazu, eine Schwierigkeit in Ver-bindung mit der Teilchengröße-steuerung des zu bil-denden UO₃-Pulvers hervorzurufen. Außerdem ist es dann infolge einer schlechten Wärmeleitung, die einem temporären Fließfehler der Wirbelschicht zuzuschrei-ben ist, wahrscheinlich, daß die Wirbelschicht einer Ag-glomerierung, Kuchenbildung und dergleichen unter-liegt, wodurch die ernsthaften Probleme hervorgerufen werden, so daß der Reaktor inoperabel ist.

Im Hinblick auf das oben Gesagte kann man sich ausdenken, ein inneres Heizsystem zu verwenden, in welchem die Heizeinrichtung, beispielsweise ein Wider-standserhitzer, im Inneren der Reaktorsäule vorgesehen ist, doch sofern die zu behandelnde Substanz eine radio-aktive Komponente enthält, ist es unvermeidlich, die radioaktive Substanz daran zu hindern, nach außen zu entweichen, wodurch in diesem Fall wiederum Kon-struktionsschwierigkeiten vom Standpunkt der Auf-rechterhaltung und des Austausches des Erhitzers auf-treten. Außerdem kann besonders im Falle allgemein verwendeter zylindrischer Wirbelschichten eine Ab-messungsbegrenzung des inneren Erhitzers nicht ver-mieden werden, um gute Wirbelschichtbedingungen der die Schicht bildenden Teilchen aufrechtzuhalten, wo-durch, wenn die Wärmeüberführungsfläche gesteigert wird, deren Effekt nicht voll zur Geltung kommen kann.

Im Hinblick auf den oben beschriebenen Stand der Technik führten die vorliegenden Erfinder umfangrei-che Studien aus, um zu der vorliegenden Erfindung zu gelangen, deren Ziel es ist, einen solchen Heizreaktor vom Wirbelschichttyp zu bekommen, der so konstruiert ist, daß er eine in der Wirbelschicht in der Ritze zu behandelnde wasserhaltige Substanz aufnimmt und die Wirbelschicht Mikrowellen aussetzt, so daß die Sub-stanz dabei vorteilhaft hitzebehandelt werden kann.

Gegenüber dem eingangs genannten Stand der Tech-nik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zu-grunde, einen bekannten Wirbelschichtreaktor dahinge-hend zu verbessern, daß bei effektiver Heizung eine kontinuierliche Behandlung in rationeller Weise mög-lich ist.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß in einem un-teren Abschnitt innerhalb eines Reaktorhauptkörpers 50 eine Verteilerplatte angeordnet ist, die sich seitlich von einem Ende zu einem Punkt in der Nähe des anderen Endes des Reaktorhauptkörpers erstreckt, auf dieser Verteilerplatte ein Wehr in der Nähe dieses anderen Endes angeordnet ist, wobei die Wirbelschicht in dem von diesem Wehr und der Verteilerplatte begrenzten Raum gebildet ist, daß zur Einführung der zu behan-delnden Substanz in die Wirbelschicht eine Sprühdüse vorgesehen ist und daß die Einrichtung zur Erzeugung der Mikrowellen eine Wellenführung besitzt, in die eine Strahlungsführung eingebaut ist, von der ein Ende in der Wirbelschicht angeordnet und das andere Ende über eine zweite Wellenführung mit einem Mikrowellenge-nerator verbunden ist.

Mit einem solchen Heizreaktor erreicht man eine schnelle und wirkungsvolle Erhitzung und Behandlung der Substanz in der Wirbelschicht.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Mehrere Figuren der beigefügten Zeichnung erläutern Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung, worin

Fig. 1 eine Vorderansicht eines zylindrischen Heizreaktors vom Wirbelschichttyp zeigt,

Fig. 2 eine Darstellung ist, die ein Beispiel des Mikrowelleneinführteils des Reaktors erläutert,

Fig. 3 eine Vorderansicht eines horizontalen Heizreaktors vom Wirbelschichttyp zeigt,

Fig. 4 eine Seitenansicht des Reaktors von Fig. 3 zeigt,

Fig. 5 eine Vorderansicht eines horizontalen mehrstufigen Heizreaktors vom Wirbelschichttyp zeigt und

Fig. 6 eine Seitenansicht des Reaktors von Fig. 5 zeigt.

Beste Weise zur Durchführung der Erfindung

Nun wird unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung die vorliegende Erfindung in Verbindung mit dem Fall beschrieben, in welchem der Heizreaktor vom Wirbelschichttyp nach der Erfindung in der und für die Denitrierungsstufe benutzt wird, die ein Teil der Aufarbeitungsstufen für verbrauchte Kernbrennstoffe ist.

Fig. 1 zeigt eine Vorderansicht, die den Fall wieder gibt, in welchem der Wirbelschicht-Heizreaktor zylindrisch konstruiert ist, wobei das Bezugszeichen 1 einen Reaktorhauptkörper aus rostfreiem Stahl bezeichnet, der so konstruiert ist, daß er eine zu behandelnde Substanz darin abgeschlossen aufnimmt, was gestattet, daß kein Austreten einer radioaktiven Komponente, die in der zu behandelnden Substanz enthalten ist, erfolgt, während er gleichzeitig als eine Mikrowellenabschirmwand funktioniert, wie später beschrieben wird. Dieser Hauptkörper 1 hat in seinem unteren Endabschnitt eine Belüftungsleitung 2 für die Zufuhr von Luft in den Hauptkörper und eine Austragsleitung 3, die an einer Verteilerplatte 5 mündet, für das Austragen von geformten Stoffen aus dem Hauptkörper, und an seinem oberen Endabschnitt hat er einen Rückblasfilter 4 zur Entfernung von feinem Staub, der von der aufsteigenden Luft mitgerissen wird, aus dem Hauptkörper und zur Gewinnung dieses Staubes sowie auch eine Abgasleitung 6 für die Entlüftung des Inneren des Hauptkörpers 1. In der Seitenwand des Hauptkörpers 1 ist außerdem eine Sprühdüse 7 vorgesehen, die sich in eine Wirbelschicht A öffnet, die von UO₃-Pulver oder -staub gebildet wird, und außerdem ist eine Wellenführung 8 vorgesehen. Mit der Sprühdüse 7 sind Beschickungsleitungen 9 und 10 verbunden, durch welche eine Uranyllösung, eine zu behandelnde Substanz, eingespeist wird. Bei der Wellenführung 8 ragt ein oberer Endabschluß derselben aus dem Hauptkörper 1 heraus, wie auch in Fig. 2 gezeigt ist, und an ihrem oberen Ende ist ein Flansch 11 vorgesehen, während ihr unterer Ende sich so erstreckt, daß es die Nähe der Oberfläche der Wirbelschicht A erreicht. Außerdem besteht wenigsten der Teil der Führung 8, der aus dem Hauptkörper 1 herausragt, aus rostfreiem Stahl, und es ist eine Anordnung vorgesehen, daß ein Austreten von radioaktiven Komponenten und von Radiowellen wirksam festgestellt werden kann. In der Wellenführung 8 ist eine Strahlungsführung 12 eingebaut, die aus einem hitzebeständigen Material mit Mikrowellenmittanz, wie beispielsweise Tonerde, Zirkonoxid oder dergleichen, besteht. Die Strahlungsführung 12 erstreckt sich mit ihrem unteren Endab-

schnitt in die Wirbelschicht A, in welcher ein offener Raum für die Einführung von Mikrowellen gebildet wird. Das Bezugszeichen 13 bedeutet eine Mikrowellenführung, die mit einem nicht gezeigten Mikrowellenge- nerator verbunden ist. Diese Weßenführung 13 ist mit einem Flansch 14 versehen, welcher mit dem Flansch 11 der Wellenführung 8 über ein Diaphragma 15 aus einem Mikrowellen leitenden Material, wie beispielsweise Teflon, gekoppelt ist. Das Bezugszeichen 16 erfordert eine Heizeinrichtung, wie beispielsweise einen Widerstands- erhitzer, die außen an dem Reaktorhauptkörper 1 angeordnet ist.

Im Betrieb unter Verwendung des oben beschriebenen Reaktors kann UO₃-Pulver in den Hauptkörper 1 unter Bildung einer Wirbelschicht A eingespeist werden, und wenn Luft dann in die Wirbelschicht A durch die Belüftungsleitung 2 eingebracht und auch Uranylnitratlösung, die durch die Sprühdüse 7 eingebracht wird, atomisiert wird, werden die atomisierten Tröpfchen von Uranylnitratlösung auf den Oberflächen der UO₃-Pulverteilchen zum Anhaften gebracht. Andererseits werden dann Mikrowellen in die Wirbelschicht A durch die Strahlungsführung 12 derart geführt, daß auf den Oberflächen des UO₃-Pulvers haftende Tröpfchen von Uranylnitratlösung erhitzt werden und so das Wasser und Nitratgruppen in der Lösung in Wasserdampf bzw. NO_x-Gas umgewandelt werden. Während man das Wasserdampf und NO_x-Gas enthaltende Abgas in dem Hauptkörper 1 aufwärts gehen läßt, reißt es feinen Staub von UO₃ mit und kann daher einer Filtration der feinen Stäube beispielsweise mit Hilfe eines Rückblasfilters, wie es bei 4 gezeigt ist (eines Filters, das rückgewaschen werden kann) unterzogen werden und kann dann in die Luft freigegeben werden, wenn erforderlich, zusätzlich über eine Einrichtung zur Entfernung von Stickstoffoxiden. Die UO₃-Pulverteilchen andererseits unterliegen einem Größenwachstum oder einer Vergrößerung durch das Anhaften von UO₃ auf ihren Oberflächen, und sie werden dann durch die Austragleitung 3 gewonnen. In den obigen Stufen des Betriebs schält sich ein Teil des gebildeten UO₃ von den Teilchenoberflächen des UO₃-Pulvers ab oder wird zu unabhängigen Pulverteilchen, so daß der Betrieb kontinuierlich gefahren werden kann.

Es ist verständlich, daß während des Betriebs des oben beschriebenen Reaktors nach der vorliegenden Erfindung Mikrowellen nicht austreten können, sondern voll wirksam ausgenutzt werden und daß die radioaktive Substanz in dem Hauptkörper 1 durch die Wellenführung 8 und das Diaphragma 15 vollständig abgeschirmt wird, so daß es unwahrscheinlich ist, daß sie ausleckt.

Obwohl die Erfindung vorausgehend in Verbindung mit einem solchen Fall beschrieben ist, in welchem die Strahlungsführung 12, die sich in die Wirbelschicht A erstreckt, diese nur eine an der Zahl ist, kann eine solche Führung 12 weiterhin auch zu mehreren vorgesehen sein, wenn es erforderlich ist, um ein gleichmäßiges Erhitzen der Schicht A zu bewirken, oder sie kann auch weggelassen werden, und an ihrer Stelle kann lediglich die Wellenführung 8 benutzt werden. Wie oben beschrieben, kann auch eine äußere Heizeinrichtung, wie eine solche, die mit 16 bezeichnet ist, zusammen mit dem Mikrowellenheizsystem verwendet werden.

Die Fig. 3 und 4 erläutern eine andere Ausführungsform des Wirbelschicht-Heizreaktors nach der vorliegenden Erfindung, wobei Fig. 3 eine Vorderansicht des Reaktors zeigt, während Fig. 4 eine Seitenansicht des

selben zeigt und in diesen Figuren identische Bezugszeichen identische Elemente oder Teile wie in den Fig. 1 und 2 bedeuten. Diese zu betrachtende Ausführungsform ist besonders geeignet für die Behandlung einer Substanz (einer Uranylnitratlösung) in großen Mengen in der Denitrierungsstufe, die einen Teil der Aufarbeitung von verbrauchtem Kernbrennstoff bildet.

Das heißt, mit der zu behandelnden Substanz gibt es ein kritisches Sicherheitsproblem, und im Hinblick hierauf ist eine bestimmte Begrenzung bezüglich der diametralen Größe oder Dicke der Reaktorsäule anwendbar. Wenn somit ein zylindrischer Reaktor, wie er beispielsweise in Fig. 1 gezeigt ist, verwendet wird, ist die Höhe der Reaktorsäule begrenzt, und es ist daher erforderlich, eine Anzahl von Reaktorsäulen zu installieren. Wenn jedoch, wie in der vorliegenden Ausführungsform, der Reaktorhauptkörper ein horizontaler ist, wie bei 1' gezeigt ist, und wenn die Wirbelschicht in der Seitenrichtung länger als in der vertikalen Richtung ist, wie bei A' gezeigt ist, ist es möglich, eine Steigerung der Behandlungsmenge der Substanz unter Verwendung eines einzigen Reaktors zu bekommen. Das Bezugszeichen 20 bedeutet ein Überlaufwehr.

Die Fig. 5 und 6 zeigen zusammen ein modifiziertes Beispiel des in den Fig. 3 und 4 gezeigten Reaktors, und während Fig. 5 eine Vorderansicht des modifizierten Beispieles zeigt, zeigt Fig. 6 eine Seitenansicht desselben.

In diesem Beispiel ist neben dem Wehr 20 in Fig. 3 ein weiteres Überlaufwehr 20' vorgesehen, und die Wirbelschicht A' ist in zwei Teile A'_1 und A'_2 unterteilt, wobei in dem letzteren seitliche Strahlungsführungen 12' vorgesehen sind. Bei dieser Anordnung kann die Mikrowellenbestrahlung in unterschiedlichen Stärken durch die Führung 12 und durch die Führungen 12' erfolgen. Da die im Teil A'_1 der Wirbelschicht erhitzte Substanz im Teil A'_2 weiter erhitzt werden kann, kann man eine vollständigere Behandlung durchführen, d.h. es ist möglich, die Menge an Restfeuchtigkeit und Restnitratgruppen zu vermindern.

Wie oben beschrieben, wird in der Reaktoreinrichtung nach der vorliegenden Erfindung die Wirbelschicht A mit Mikrowellen erhitzt. Mikrowellenerhitzen kann einen besonders hohen Heizeffekt gegenüber Feuchtigkeit oder Wasser zeigen, und es kann daher außerst wirksam in automatisch selektivem Heizen einer Lösung, die durch Versprühen in eine Wirbelschicht eingeführt wird, oder irgendeines Wassergehaltes, der in der Wirbelschicht verstreut oder anderweitig örtlich enthalten ist, ausgenutzt werden. Außerdem findet Erhitzen in diesem Fall direkt durch Absorption von Mikrowellen durch die erhitzte Substanz statt, so daß dieses Erhitzen frei von einer Begrenzung hinsichtlich der geometrischen Ausbildungen der Wärmeüberführungsfäche ist. Außerdem werden Mikrowellen in die Wirbelschicht nach der vorliegenden Erfindung so eingeführt, daß die Wirbelschicht mit Leichtigkeit von innen erhitzt werden kann. Somit ergeben sich aus der folgenden Erfindung verschiedene Vorteile, wie folgende:

1. Ein wasserhaltiger Teil in einer Wirbelschicht, der einen der Hauptgründe von Problemen in oder mit Wirbelschichten bildet, kann automatisch selektiv so erhitzt werden, daß das Auftreten von Agglomerationen, Kuchenbildungen und dergleichen in der Wirbelschicht wirksam verhindert werden können, während diese Erscheinungen wahrscheinlich sind, wenn der Betrieb keine Stabilität hat, oder die einem Betriebsfehler zuzuschreiben sind.

2. Aufgrund eines verwendeten inneren Heizsystems kann die Wärmeübertragungsfläche auf der Reaktoraußewand vermindert werden, so daß eine Verminderung der Reaktorgröße und/oder eine Rationalisierung der Reaktorgestalt realisiert werden kann, so daß es möglich ist, eine solche Wirbelschichtgestalt zu wählen, durch welche eine Fluidisierung der Schicht stabil gehalten werden kann.

3. Die Erfindung kann mit Leichtigkeit auf horizontale Wirbelschicht-Urändenitrierungsapparaturen angewendet werden, die geeignet sind, eine Dimensionsvergrößerung zur Steigerung der Behandlungsmenge zu bewirken, und in diesem Fall kann die Auswahl der Stellung für die Installation und die Zahl der Mikrowellenführungen erleichtert werden, so daß man umso stärker den Vorteil des inneren Heizsystems bekommt.

4. Mit der Reaktoranordnung, in welcher eine Verteilerplatte in einem unteren Abschnitt in dem Reaktor in einer Weise einer seitlichen Erstreckung vom einen Ende zu einer Stelle nahe dem anderen Ende des Reaktors befestigt ist, ein Wehr auf der Verteilerplatte an der oben erwähnten Stelle nahe dem anderen Ende angeordnet ist, eine Wirbelschicht in dem Raum über der Verteilerplatte, der zwischen der Reaktorwand und dem Wehr gebildet ist, ausgebildet ist und eine Mikrowellenbestrahlungseinrichtung in der Wirbelschicht angeordnet ist, ist es möglich, eine relativ lange Verweilzeit einer zu behandelnden Substanz in der Wirbelschicht zu erhalten und einen kontinuierlichen Betrieb durch Einspeisung einer zu behandelnden Substanz in einen Teil der Wirbelschicht entfernt von dem Wehr durchzuführen, und, während die zu behandelnde Substanz zu dem Wehr befördert wird, diese Substanz mit Mikrowellen zu erhitzen und die behandelte Substanz über das Wehr zu entnehmen. Außerdem kann die Mikrowellenbestrahlungsmenge zweckmäßig in Proportion zu dem Wassergehalt in der zu behandelnden Substanz eingestellt werden, so daß es möglich ist, eine Substanz in Masse zu behandeln.

5. Indem man mehrere Wehre in der in dem Abschnitt 4. oben erwähnten Reaktoranordnung vorsieht, ist es möglich, mehrere unterteilte Wirbelschichtabschnitte in dem Reaktor vorzusehen, und es ist dann möglich, das Erhitzen in unterschiedlichen Graden in getrennten Wirbelschichtabschnitten gemäß verschiedenen möglichen Bedingungen der unterteilten Schichtabschnitte durchzuführen.

6. Wirbelschichtreaktoren können mit Leichtigkeit so angeordnet werden, daß sie in ihren oberen Abschnitten einen Teil mit größerem Durchmesser und in ihren unteren Abschnitten einen Teil mit kleinerem Durchmesser haben, so daß mit Leichtigkeit ein geeigneter Raum für die Einführung von Mikrowellen gewährleistet wird, wobei es möglich wird, eine Mikrowellenstärke von großer Kapazität in eine in die Wirbelschicht eingeführte Substanz zu bringen.

7. Das Mikrowellenerhitzen des inneren Heizsystems kann entweder einzeln oder in Kombination mit einem äußeren Heizsystem, wie einer Widerstandsheizung verwendet werden, so daß die Auswahl des Heizsystems mit Leichtigkeit vorgenommen werden kann.

8. Ein Vorderendabschnitt der Strahlungsführung ist so angeordnet, daß er in der Wirbelschicht liegt.

so daß das Erhitzen in gleichmäßiger Weise mit hoher Effizienz in der Wirbelschicht bewirkt werden kann.

Möglichkeit der Ausnutzung in der Industrie

nem oberen Abschnitt einen Teil mit einem größeren Durchmesser im Falle eines zylindrischen Reaktors bzw. einer größeren Dicke im Falle eines im Querschnitt rechteckigen Reaktors aufweist und in seinem unteren Abschnitt einen Teil mit einem kleineren Durchmesser bzw. einer geringeren Dicke hat, wobei die Wirbelschicht (A, A') in diesem Teil mit kleinerem Durchmesser bzw. kleinerer Dicke ausgebildet ist.

7. Verwendung des Heizreaktors nach einem der Ansprüche 1 bis 6 zur Behandlung einer Uranylinitratlösung.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

Patentansprüche

1. Heizreaktor vom Wirbelschichttyp, in welchem eine zu behandelnde wasserhaltige Substanz in seine Wirbelschicht eingeführt, die Wirbelschicht zur Hitzebehandlung der Substanz Mikrowellen ausgesetzt und die so behandelte Substanz ausgetragen wird, dadurch gekennzeichnet, daß in einem unteren Abschnitt innerhalb eines Reaktorhauptkörpers (1) eine Verteilerplatte (5) angeordnet ist, die sich seitlich von einem Ende zu einem Punkt in der Nähe des anderen Endes des Reaktorhauptkörpers erstreckt, auf dieser Verteilerplatte ein Wehr (20) in der Nähe dieses anderen Endes angeordnet ist, wobei die Wirbelschicht (A) in dem von diesem Wehr und der Verteilerplatte begrenzten Raum gebildet ist, daß zur Einführung der zu behandelnden Substanz in die Wirbelschicht eine Sprühdüse (7) vorgesehen ist, und daß die Einrichtung zur Erzeugung der Mikrowellen eine Wellenführung (8) besitzt, in die eine Strahlungsführung (12) eingebaut ist, von der ein Ende in der Wirbelschicht angeordnet und das andere Ende über eine zweite Wellenführung (13) mit einem Mikrowellengenerator verbunden ist.

2. Heizreaktor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens zwei Wehre ($20, 20'$) auf der Verteilerplatte (5) befestigt sind und seitlich mehrere voneinander getrennte Wirbelschichten (A'_1, A'_2) bilden, die auf unterschiedliche Temperaturen erhitzen werden.

3. Heizreaktor nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens zwei Wehre ($20, 20'$) mit in Richtung zur Austragöffnung (3) des Reaktorhauptkörpers ($1'$) stufenweise verminderter Höhe vorgesehen sind.

4. Heizreaktor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß außen an einem Wandabschnitt des Reaktorhauptkörpers ($1, 1'$), der im wesentlichen dem Standort der Wirbelschicht (A, A') entspricht, eine Heizeinrichtung (16) für ein Erhitzen dieses Wandabschnittes angeordnet ist.

5. Heizreaktor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in einem oberen Abschnitt des Reaktorhauptkörpers ($1, 1'$) ein Filter (4) zur Entfernung und Gewinnung mit Luft mitgerissener feiner Teilchen angeordnet ist.

6. Heizreaktor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Reaktorhauptkörper ($1, 1'$) in sei-

ZEICHNUNGEN SEITE 2

Nummer: DE 3152314 C2
Int. Cl. 5: B 01 J 8/42
Veröffentlichungstag: 31. Mai 1990

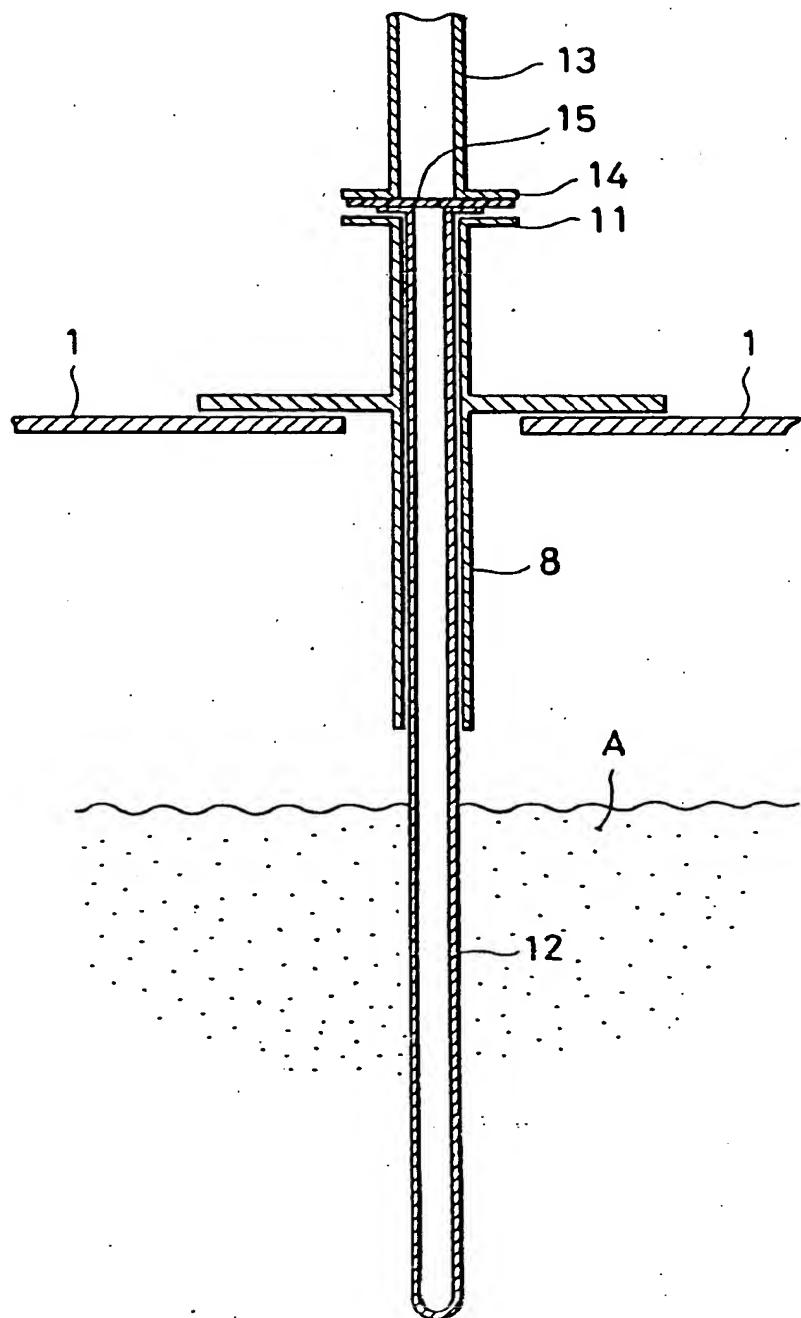


Fig. 2

ZEICHNUNGEN SEITE 3

Nummer: DE 31 52 314 C2
Int. Cl. 5: B 01 J 8/42
Veröffentlichungstag: 31. Mai 1990

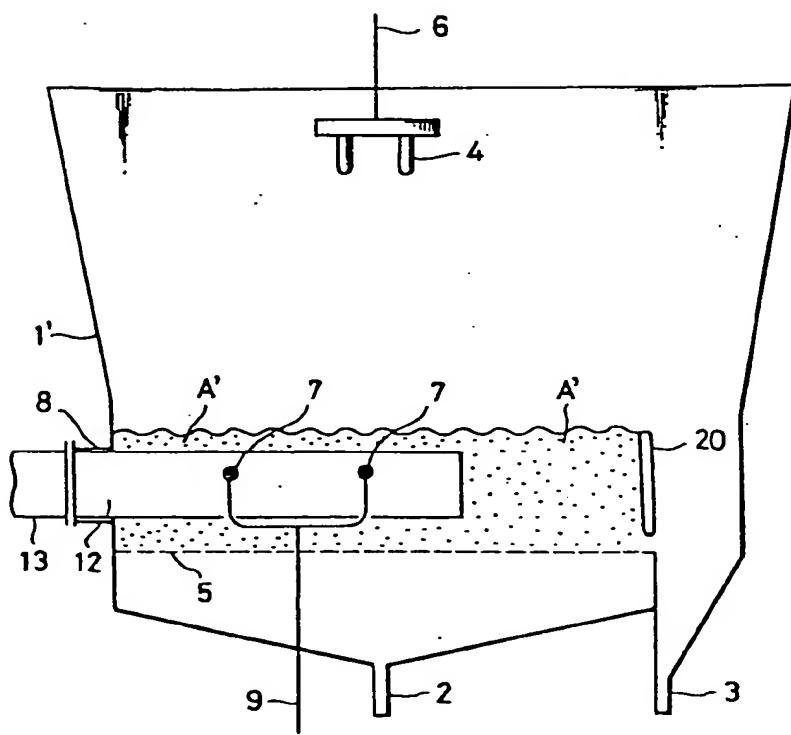


Fig. 3

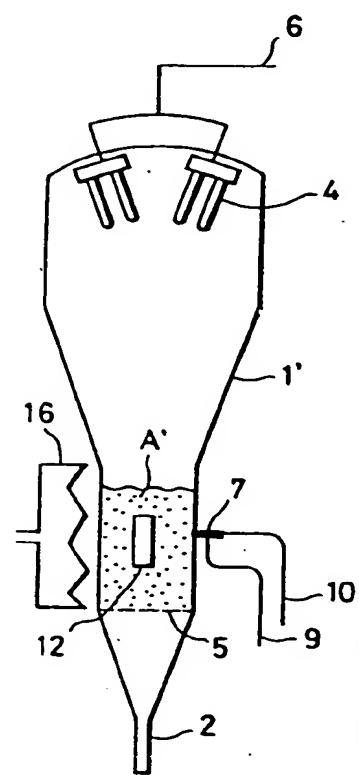


Fig. 4

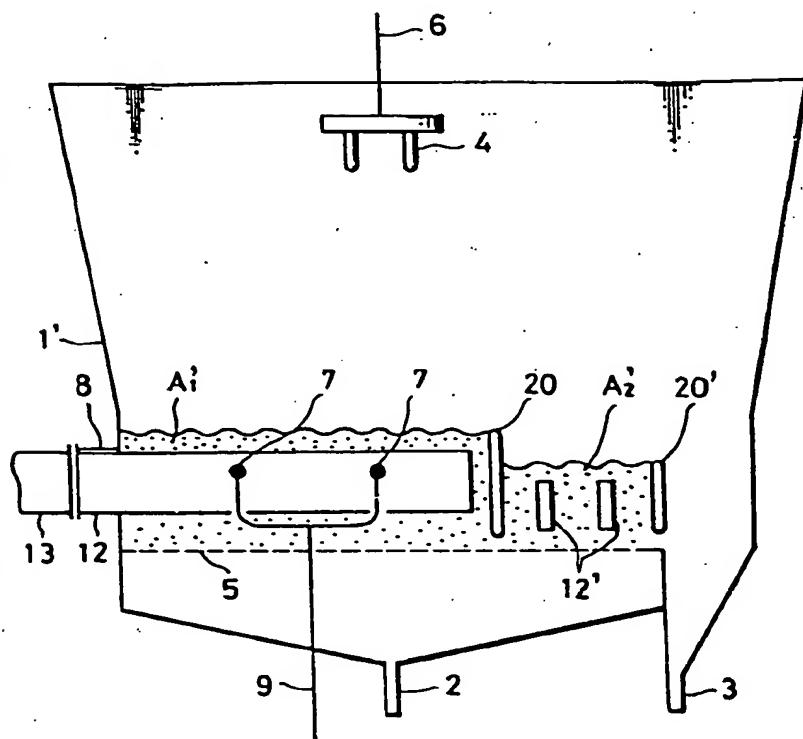


Fig. 5

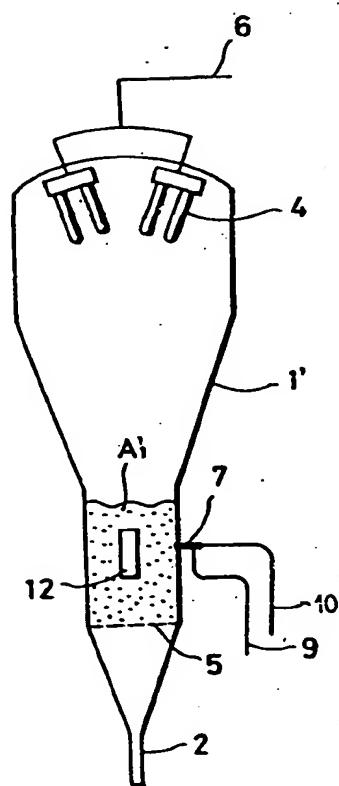


Fig. 6

This Page Blank (uspio)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

